

堀内 千尋  
C.Horiuchi

川合 清貴  
K.Kawai

ATM-WAN (Asynchronous Transfer Mode-Wide Area Network), MPEG2 (Moving Picture Experts Group 2), ビデオサーバなどマルチメディアの最新技術を利用した小売業向けのマルチメディアシステムを開発した。このシステムは、双方向コミュニケーションを行うビデオメールと、蓄積型システムであるビデオマニュアルで構成される。特にビデオマニュアルは、本部に大量に蓄積されたマルチメディアのハイパードキュメント群であり、店舗から即座(オン デマンド)に表示する必要があった。しかし、従来のオーサリングツールではドキュメントを一括でクライアントにダウンロード後表示するため、表示に時間がかかるという問題があった。われわれは、マニュアルを構成するスクリプトとメディアの分割管理とページ単位の読出しに着目し、独自のオーサリング機能とビューワ機能を開発した。この結果、マニュアル1ページの表示時間は、従来の1/3となった。

このシステムは日本電信電話(株)(以下、NTTと略記)マルチメディア利用実験で、小売業におけるマルチメディアサービスの有効性の検討のため、1996年2月から約1年間の実験を開始する。

We have developed two retail applications, a video-mail system and a video-manual system, taking advantage of the latest technologies such as asynchronous transfer mode wide area network (ATM-WAN), Moving Picture Experts Group 2 (MPEG2), and video-server technology. The video-mail system realizes bidirectional communication, while the video-manual system is a type of video-on-demand (VOD) application consisting of a number of multimedia hyperdocuments.

A particular requirement for the video-manual system was high-performance browsing capability. We studied the management of both the script and media and the method of reading the manual pages, then developed an original authoring tool and viewer. As a result, the browsing performance of the viewer is three times that of a conventional viewer.

This system is participating in a multimedia trial proposed by NTT beginning in February 1996. This trial will provide an opportunity for us to investigate effective multimedia services.

## 1 まえがき

高速WANのバックボーンとしてのATMが登場し、大容量データの伝送が現実となるに伴い、マルチメディアデータ利用のサービスの展開が期待されている。

われわれは、NTT主催のマルチメディア共同利用実験に参加する機会を得て、小売業におけるATM網を利用したマルチメディアサービスの有効性の検討、およびATM、ビデオサーバ、MPEG2などの最新技術を利用したアプリケーション構築技術の取得を目的に開発を行った。

ここでは、ビデオメールとビデオマニュアルを紹介し、マルチメディアアプリケーションの実現方法について述べる。

## 2 実験概要

### 2.1 実験参加の経緯

NTTから、1995年4月20日に発表になったマルチメディア共同利用実験は、次の三つに分類される。

- (1) 高速コンピュータ通信利用実験
- (2) 一般利用向けマルチメディアネットワーク利用実験
- (3) CATV(有線テレビ)映像伝送などの利用実験

この実験の(2)に業界大手の小売業が参加することになり、当社は協力組織として参加する機会をもつことができた。

### 2.2 実験の位置づけ

今回の実験の目的は、NTTから提供される実験用通信回線における回線サービスおよび付加価値機能の利用に関する評価とマルチメディアサービスの有効性の確認である。この実験の位置づけを以下に示す。

- (1) 小売業におけるマルチメディア活用の可能性を検証する。この結果を踏まえ、当社の関係会社である(株)テックと連携して行っている、21世紀に通用する小売業の次世代店舗システムとしての基本構想の確立と商品化の推

進を加速させる。

- (2) システムを支える要素技術を実運用可能なレベルまでまとめあげる。要素技術とは、ATM 交換機、画像圧縮技術(MPEG2)、ビデオサーバシステムなどを指す。
- (3) 同時に、この種のマルチメディア応用システムの構築ノウハウを取得する。
- (4) この分野でのサービス事業への参入の可能性について調査し、新たなビジネスチャンスの開拓を行う。

### 2.3 実験システム概要

実験参加にあたり図1に示す二つのシステムを開発した。

- (1) ビデオメール 電子メールでの動画使用を可能にする双方向コミュニケーションシステム。ビデオ撮影した売上げの高い店舗の陳列状況などを、他店舗、本部に紹介し、全店の売上げ向上を目的とする。
- (2) ビデオマニュアル 本部にあるマニュアルの内容を、店舗員が任意に読み出すことのできるデータ蓄積型システム。店舗に、紙またはビデオテープで配布してい

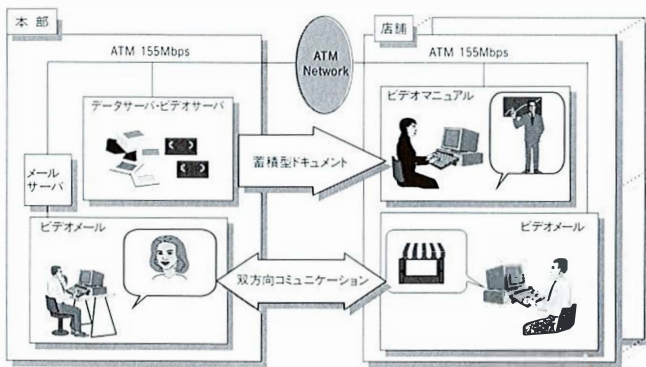


図1. 実験システムの概要 ビデオメールとビデオマニュアルを用いた実験システムの概要を示す。

Overview of trial system

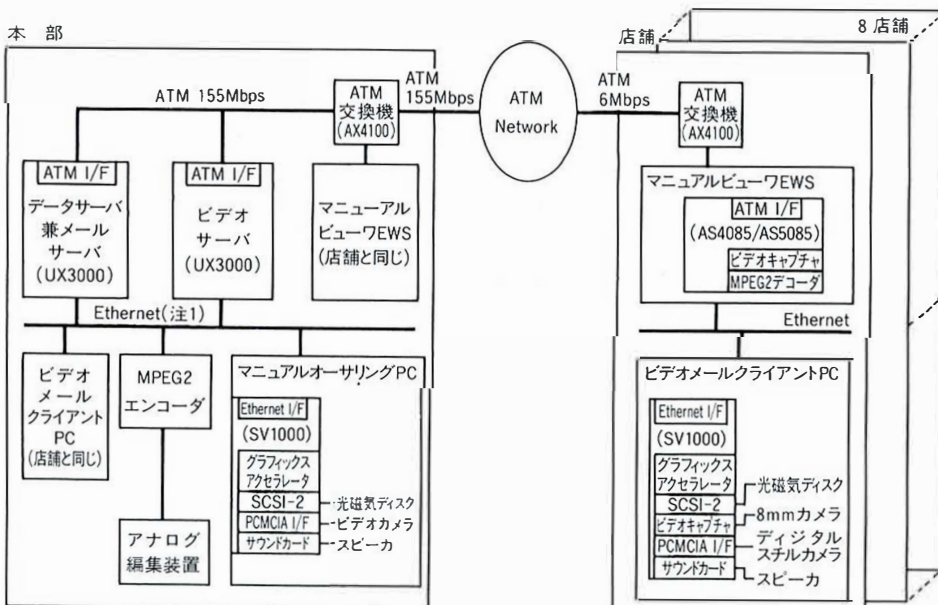


図2. ハードウェア構成 本部および店舗に設置したこのシステムのハードウェア構成を示す。

Hardware configuration

PCMCIA: Personal Computer Memory Card International Association SCSI: Small Computer System Interface I/F: Interface

るマニュアルの配布コストの削減と、作成コストの削減および店舗員の教育効果向上を目的とする。さらに、付加効果として、店舗員の知識向上による顧客サービスの向上も期待できる。

## 3 ハードウェア構成

この実験のハードウェア構成を図2に示す。本部には動画アナログ編集やオーサリングなどのマニュアル作成の機器と、マニュアル・メール保管のためのサーバをもつ。店舗にはマニュアル表示とメール表示用クライアントをもつ。この構成の特長はATM、MPEG2、ビデオサーバの採用である。

当社のMPEG2は高圧縮技術が特長であり、4Mbps程度のビットレートでテレビ映像並みの動画品質を提供できる。

また、ATM-WANを介したデータ転送では、距離によるパケット遅延が発生(1ms/100km程度)するため、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)などの受信確認を行うプロトコルを使用し、なおかつ、データ読出し要求を複数実行できない環境の場合、通信速度の実行性能が低下する<sup>(1)</sup>。このため、受信確認を最小限に押さえたプロトコルを備えたビデオサーバを採用した。

## 4 ビデオメール

ビデオメールには当社のメールシステムのPowerMail™を使用した。図3にシステム構成、図4に画面例を示す。

### 4.1 メールクライアント

メール送信では、テキスト・動画・静止画の入力と送信を行う。動画の送信は、宛先入力後カメラに向かってメッセージを入力する。あるいは、8mmビデオなどからの動画入力

(注1) Ethernetは、富士ゼロックス㈱の商標。

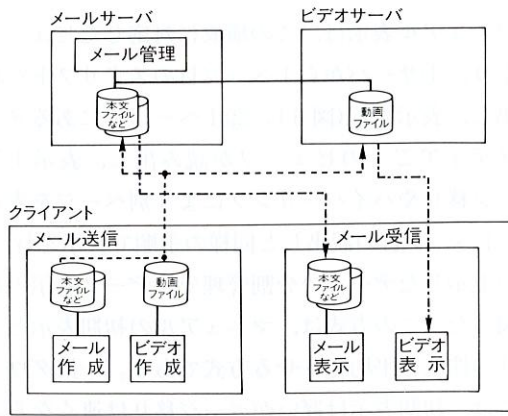


図3. ビデオメールシステムの構成 クライアントで作成したテキストをメールサーバに格納し、動画をビデオサーバに格納する。

Configuration of video-mail system

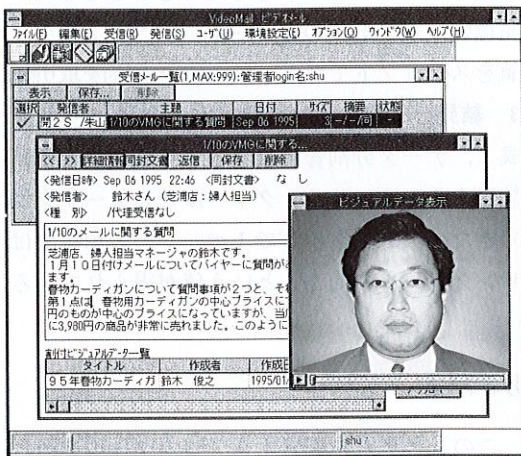


図4. ビデオメールの画面例 ビデオメールはPowerMail™を基に開発した。ビデオ表示は、利用形態により、オンデマンド方式とダウンロード方式の使い分けができる。

Example of video-mail system display

により、店舗の商品陳列状況などの撮影済みの動画を送付することも可能である。

メール受信では、テキスト・動画・静止画を表示することができる。WANの環境では、前述のように転送レートの確保が行えない可能性がある。このため、動画はダウンロードによる表示と、オンデマンドでビデオサーバ中のデータを逐次取り出しながら表示する二つの方式を採用した。オンデマンド方式では、表示開始までの時間は確保できるが、転送レートの低下により動画の画質の低下が発生する。一方、ダウンロード方式では、表示開始は遅いが画質は確保できる。画質と性能がトレードオフの関係にあるため、利用形態による使い分けを可能にした。

#### 4.2 メールサーバとビデオサーバ

メールサーバではメールの宛先やユーザの管理、メールの削除など、電子メールに必要な管理とメールのテキストを格納する。ビデオサーバには動画を格納する。

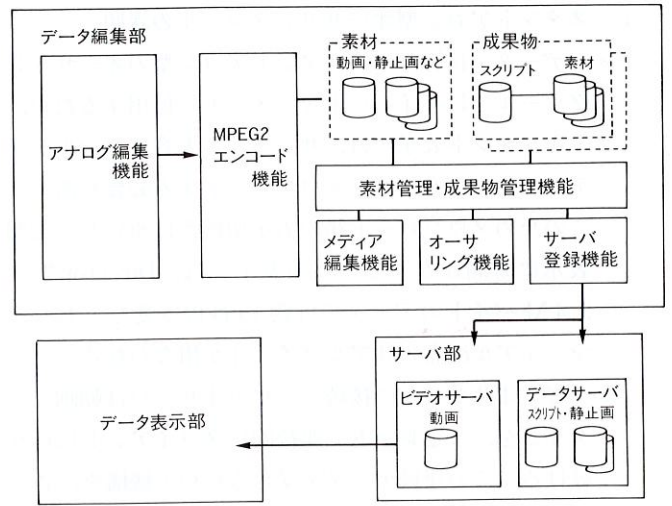


図5. ビデオマニュアルシステムの構成 データ表示部はサーバ中のデータを高速に取り出すことができる。

Configuration of video-manual system

## 5 ビデオマニュアル

ビデオマニュアルは、動画を含めたマルチメディアのハイパードキュメントである。このマニュアルは本部に複数蓄積されており、店舗員は好きな時に必要な1冊を選択し表示する。このため、事前にマニュアルをクライアントにダウンロードすることはできない。このシステムは、ハイパードキュメントの実現と、サーバ中のドキュメントのクライアントからの高速取出しを目的とした、蓄積型のアプリケーションである。システム構成を図5に示す。

### 5.1 データ編集部

データ編集部は図5に示す6機能から構成され、マニュアルに使用する動画などの素材(メディア)の編集とマニュアルの作成を行う。オーサリング機能は、5.4節で詳細に述べる。

### 5.2 サーバ部(データ保管部)

マニュアルである成果物の保管とデータ表示部へのデータ配信を行う。

### 5.3 データ表示部

サーバ中にあるマニュアルを表示するためのビューワであり、ハイパードキュメントを表示する機能も備えている。

### 5.4 オーサリング機能とビューワ機能

**5.4.1 検討課題** マルチメディアのハイパードキュメントを実現するには、Director™(注2)などに代表されるスタンドアロン型のオーサリングツール(ビューワを含む)と、WWW(World Wide Web)(注3)で使用されているHTML(Hyper Text Markup Language)(注4)ブラウザがある。これをサーバ・クライアント構成で使用するにあたり、両者の検討を行った結果、以下の課題が存在した。

(注2) Director は米国 MACROMEDIA 社の商標。

(注3) WWW は、インターネット上で情報発信するためのソフトウェア。欧州量子力学研究所が開発した。

(注4) HTML は、WWW サーバ用のデータ形式。

### (1) スタンドアロン型オーサリングツールの課題

(a) データ一括管理 スタンドアロン型のオーサリングツールではハイパードキュメントに使用するため、ドキュメント表示には、サーバから大容量のマルチメディアデータを一括でダウンロードする必要がある。このためダウンロード後の表示切換えは速いが、初期表示に時間がかかる。この表示には、Director™の2.4 Mバイトのデータでは約15秒程度要しており、マニュアル配布のリアルタイム性が損なわれる。

(b) ビデオサーバとの接続 ビデオサーバは動画データなどを、一定レートで連続的にクライアントに送り続ける。この連続データを受け取るための機構を、各メディアのビューワに追加する必要がある。

(2) HTMLブラウザの課題 HTMLブラウザは一つのドキュメントを分割し、必要に応じ逐次ダウンロードしている。この方式ではハイパードキュメントを実現できるばかりでなく、一括ダウンロードと比較して高速なデータ表示が可能である。しかし、データの配信方式は満たすが、表示位置の座標制御やベクトルデータが扱えないなど、表示上の制約がある。

5.4.2 実現方法 これらの課題の達成のため、以下の機能をもつオーサリング・ビューワ機能の開発を行った。図6にビューワ機能のソフトウェア構成を示す。

(1) メディアごとの分割管理 マニュアルはスクリプト(アプリケーションの動きを定義する部分)とメディアで構成される。サーバからのこれらのデータ一括ダウンロードを回避するため、マニュアルを複数のファイルに分割管理することとした。図6に示すように、マニュアルは表示単位であるページごとのスクリプトファイルと各ページ中のメディアファイルに分割し管理される。スクリプトファイルはページを構成するメディアの名前のほか、ベクトルや表示座標の情報、さらにハイパーリンクを実現するためのリンク先のページ名も保持している。

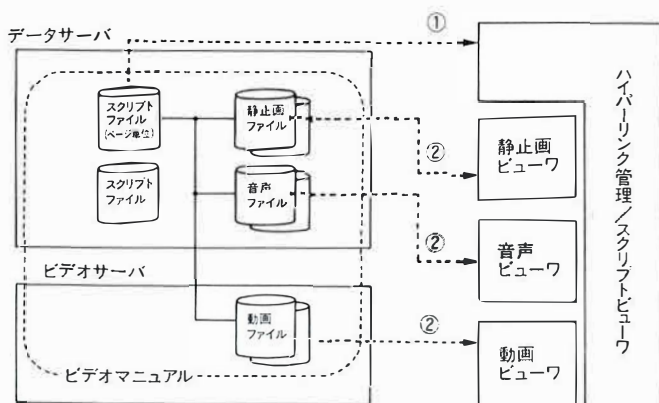


図6. ビューワ機能のソフトウェアアーキテクチャ ビデオマニュアルはメディア、ページ単位で分割されており、各メディアに対応するビューワが読み込み、表示する。

Software architecture of video-manual viewer

マニュアル表示は、この構成に対応したビューワ機能により、①サーバから1ページ目のスクリプトだけを読み出し、表示する(図6)。②1ページ中にあるメディアをメディアごとのビューワが読み出し、表示する。③ページ移りやハイパーリンクにより別ページを表示する際、1ページ目の読出しと同様の手順で表示を行う。

以上示したデータの分割管理で、データ表示の高速化を図った。この方式は、マニュアルの初期表示とページ移りの性能を平均化させる方式である。一括ダウンロードでは、初期表示は遅いがページ移りは速くなる。しかしこのシステムの運用形態では、ページ移りと同等の頻度で初期表示が発生するため、分割管理を行った。

(2) メディアごとのビューワ独立化 ビデオサーバからのデータ配信に対応し、メディアごとのデータ取出しと表示機能をもつビューワをもたせることとした。

(3) 座標値、ベクトルのサポート ベクトルデータ、座標値をスクリプトでサポートし表示の制約を取り除いた。

5.4.3 結果 以上述べたように、ハイパードキュメントの作成と、データ分割管理によるドキュメントの高速取出しを可能にする、オーサリングツールとビューワを作成することができた。プロトタイプで1ページの表示時間は、市販オーサリングツールの約1/3という値が得られている。

## 6 あとがき

以上、このシステムを構成する二つのツールを通じ、マルチメディアアプリケーションの構築事例を紹介した。特にビデオマニュアルで開発した、オーサリング機能とビューワ機能については、その実現方法を詳細に述べた。

このシステムは1996年2月から約1年間、NTT主催のマルチメディア利用実験で使用される。小売業の業務におけるマルチメディアサービスの有効性については、この間に検討を進めていく。

## 文献

- (1) 後藤滋樹,他:ギガビットネットワークの壁,情報処理,pp.589-595(1995)



堀内 千尋 Chihiro Horiuchi

1984年入社。マルチメディアシステムの開発に従事。現在、東京システムセンター システム開発部主務。  
Tokyo System Center



川合 清貴 Kiyotaka Kawai

1992年入社。流通情報システムの販売支援および基本設計に従事。現在、流通・金融・情報システム事業部流通システム技術部。  
Distributing, banking & Information Systems Div.